

PCT/EP200 4 / 0 5 1.1 0 6



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

REC'D 19 JUL 2004

WIPO

PCT

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

03425381.5

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk



Anmeldung Nr:
Application no.: 03425381.5
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 12.06.03
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Pilkington Italia S.p.A.
Zona Industriale
66050 San Salvo (CH)
ITALIE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

Process for the production of a curved laminated glass pane

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)
revendiquée(s)

Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

C03B13/00

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL
PT RO SE SI SK TR LI

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce a lastre di vetro laminate che incorporano una pellicola funzionale trasparente interposta tra gli strati di laminazione, nonché a metodi per la fabbricazione di tali lastre. L'invenzione trova particolare applicazione nella fabbricazione di vetrate laminate per automobili, cioè parabrezza, finestrini laterali, lunotti posteriori e tettucci o in altri settori dopo possono essere impiegate vetrate curve, ad esempio il settore dell'edilizia.

Le lastre di vetro laminate comprendono due o più fogli di vetro incollati tra loro con uno strato intermedio che comprende uno o più strati di una resina legante, che è per esempio polivinilbutirrale (PVB). Il vetro è normalmente un vetro inorganico, ma possono anche essere usati materiali organici trasparenti e rigidi come policarbonato. La resina impiegata per incollare i fogli di vetro può conferire proprietà di sicurezza o stabilire un legame adesivo con uno o più strati addizionali che vengono inseriti tra i fogli di vetro per conferire al prodotto finale maggiori proprietà di resistenza, infrangibilità e simili.

In generale, uno strato di PVB o etilenvinilacetato avente uno spessore dell'ordine di 0,2 mm fino ad 1,0 mm, tipicamente 0,38 mm o 0,76 mm, viene inserito nel prodotto finale, ad esempio per fornire un parabrezza per automobili avente caratteristiche di sicurezza accettabili.

Le lastre di vetro laminate incorporano frequentemente anche uno strato addizionale di pellicola termoplastica funzionale in combinazione con detto strato intermedio. Più comunemente questa pellicola è racchiusa tra due o più strati di una resina legante, come PVB, in quanto il PVB è noto per aderire bene al vetro. Possono essere

impiegati strati intermedi aventi una struttura più complessa, cioè due strati di pellicola funzionale diversi o uguali tra loro, separati da uno strato interno di resina legante e posti tra due strati esterni di resina legante.

Queste pellicole funzionali vengono utilizzate per impartire ulteriori proprietà al vetro, come proprietà di controllo della luce del sole ed in particolare una funzione di filtro per lunghezze d'onda particolarmente abbaglianti o per diminuire la trasmissione di calore solare, possibilità di riscaldamento o migliorata sicurezza.

Un esempio di un materiale che viene utilizzato per fornire una pellicola funzionale è polietilentereftalato (PET).

Un tipico vetro laminato che comprende una pellicola funzionale formata di PET è descritto ad esempio nel brevetto USA n° 4,799,745.

Una difficoltà che potrebbe nascere dall'inserimento di una pellicola funzionale in una lastra laminata è la produzione di un laminato che sia trasparente ed esente da qualsiasi difetto ottico. Il processo di laminazione convenzionale che utilizza, per esempio uno strato di PVB come resina legante, comprende l'operazione di riscaldare il laminato in un'autoclave fino ad una temperatura alla quale la resina PVB rammollisce e può fluire in modo da formare una pellicola trasparente, priva di difetti ottici significativi. Le pellicole termoplastiche funzionali utili in generale hanno un punto di fusione più alto di quello della resina PVB e non vengono rammollite nello stesso grado ad una data temperatura. Il risultato può essere la produzione di un laminato avente un aspetto increspato o raggrinzito.

Questi laminati non sono accettabili per la maggior parte degli usi, particolarmente per vetrature di automobili. Questo problema è particolarmente grave nei riguardi di laminati curvi come i parabrezza per automobili, specialmente quelli aventi un elevato grado di curvatura trasversale, dove la tendenza a formare un laminato con un aspetto raggrinzito è ancora maggiore.

Si noti tra l'altro che il moderno design automobilistico richiede superfici vetrate con curvature sempre più accentuate.

La domanda di brevetto europeo EP 877,664 A descrive un procedimento per la produzione di una lastra di vetro laminata che comprende una pellicola di PET come parte dello strato intermedio in cui il PET è stirato prima del processo di laminazione allo scopo di impartire specifiche proprietà di ritiro termico al PET. Lo strato intermedio che contiene il PET viene posto tra due fogli di vetro e tutto l'eccesso viene tagliato via prima dell'operazione di laminazione. Queste procedure si sono dimostrate adatte ad alleviare ma non ad eliminare completamente il problema delle grinze, particolarmente quando il laminato è un laminato curvo con un elevato grado di curvatura trasversale.

La domanda di brevetto europea EP 0,882,573 A descrive lastre laminate che comprendono uno strato intermedio contenente PET, il quale include almeno una cavità che è munita di una pellicola ausiliaria nella zona della cavità.

Il brevetto USA 5,208,080 descrive una lastra di vetro laminato avente una pellicola funzionale che ha dimensioni più piccole delle lastre di vetro singole. La cavità che circonda la pellicola funzionale è riempita con una striscia di una pellicola ausiliaria che è preferibilmente una striscia di PVB. L'uso di questa

striscia di pellicola ausiliaria ha dimostrato di essere svantaggioso in quanto incoraggia la formazione di bolle d'aria e di altre deformazioni al confine tra la pellicola funzionale e la striscia ausiliaria.

5 Nella domanda internazionale di brevetto No. Pubbl. WO 00/26023 sono descritti parabrezza rivestiti vetro laminato aventi uno strato intermedio che comprende una pellicola funzionale termoplastica, in cui il bordo della pellicola funzionale si trova all'interno della banda di
10 oscuramento.

Un procedimento perfezionato, descritto nella domanda internazionale No. Pubbl. WO 01/51279, consente di ridurre drasticamente le grinze e le crespature senza l'uso di alcuna pellicola ausiliaria, diminuendo le
15 dimensioni della pellicola funzionale che il suo bordo esterno si trovi all'interno del bordo delle lastre di vetro.

In questo caso, la ridotta regione periferica priva di pellicola funzionale può essere accolta internamente all'intelaiatura di supporto e può essere mascherata da
20 una sottile banda di oscuramento che produce un contorno opaco o parzialmente opaco.

In ogni caso, tale contorno può ridurre, anche se di pochissimo, la superficie trasparente della vetratura e
25 comunque tale procedimento potrebbe non essere completamente efficace se la curvatura del prodotto finale supera determinati valori.

Il brevetto USA 5,025,895 descrive un processo in cui uno strato intermedio composito viene prodotto preventivamente incollando strati di resina legante a
30 strati funzionali. Successivamente, questo strato intermedio composito viene termoformato ed usato per produrre vetrature laminate. Questi accorgimenti sono

comunque complessi e non sempre possono evitare la formazione di grinze con ridotti raggi di curvatura.

Il brevetto USA No. 5,264,058 descrive invece un procedimento per la fabbricazione di vetrate laminate in cui uno strato di materiale plastico viene preformato a caldo e sempre a caldo viene impiegato per accoppiare fogli di vetro, utilizzando i fogli di vetro stessi come pozzo di calore per estrarre il calore dallo strato in materiale plastico. Successivamente la lastra di vetro viene trattata in autoclave per ottenere il prodotto finito. Anche questi accorgimenti sono comunque complessi e non sempre possono evitare la formazione di grinze con ridotti raggi di curvatura.

Infine, la domanda di brevetto europeo No. 0,326,015 descrive un procedimento di fabbricazione di uno strato intermedio in cui la pellicola funzionale viene termoformata e successivamente accoppiata con strati di resina legante per l'adesione a fogli di vetro, ma anche in questo caso non sempre possono evitare la formazione di grinze con ridotti raggi di curvatura.

Pertanto, secondo un primo aspetto la presente invenzione fornisce un procedimento per la produzione di una lastra curva di vetro laminato che comprende un primo foglio di vetro ed un secondo foglio di vetro corrispondente, insieme con uno strato intermedio che comprende almeno una pellicola funzionale termoplastica biorientata, ovvero prestirata secondo due direzioni sostanzialmente normali tra loro allo scopo di prevenire la formazione di raggrinzimenti, ed appropriati strati di una resina legante avente un livello ridotto di difetti ottici dovuti ad increspamento dello strato intermedio, il quale procedimento comprende le operazioni di posizionamento di detto strato intermedio tra i due fogli di vetro e di applicazione di pressione e calore per formare una lastra laminata contraddistinta da una forma finale con una o

più curvature, il quale procedimento è caratterizzato dal fatto che detti almeno una pellicola funzionale termoplastica biorientata e detti appropriati strati di una resina legante sono termoformati, in una
5 configurazione che sostanzialmente corrisponde alla forma finale di detta lastra curva di vetro laminato, e raffreddati prima di essere posizionati tra detti due fogli di vetro per formare detto strato intermedio.

In una realizzazione preferita, gli strati addizionali
10 che formano lo strato intermedio, compreso uno o più strati di pellicola funzionale, vengono sovrapposti a freddo precedentemente alla termoformatura e vengono poi termoformati in un'unica soluzione, mediante riscaldamento fino ad una temperatura di rammollimento
15 adeguata per tutti gli strati, deposizione su uno stampo ed applicazione di vuoto tra stampo e strato intermedio, seguita da un raffreddamento finale.

L'invenzione trova particolare applicazione nella produzione di vetrature per automobili laminate curve, in
20 particolare parabrezza, che hanno un grado elevato di curvatura trasversale, cioè anche oltre 20,0 mm. Essa è anche applicabile a vetrature che hanno un raggio di curvatura relativamente piccolo; per esempio almeno una curva avente un raggio inferiore a 10.000,0 mm ed
25 eventualmente inferiore di 10,0 mm in almeno in un punto della loro superficie.

Questo procedimento consente di ottenere vetrature esenti da qualsiasi difetto ottico anche in corrispondenza dei
margini della vetratura, e rende superflue le bande di
30 oscuramento periferiche.

L'invenzione è descritta in modo esemplificativo e non limitativo con riferimento ai disegni annessi, in cui:

* la figura 1 è una rappresentazione schematica in

esploso di un parabrezza costruito con il procedimento secondo l'invenzione;

5 * la figura 2 illustra schematicamente la composizione di una pellicola funzionale impiegabile nel procedimento secondo l'invenzione;

* la figura 3 illustra schematicamente una fase del procedimento secondo la presente invenzione; e

* la figura 4 illustra un'altra una fase del procedimento secondo la presente invenzione.

10 Con riferimento alle figure, il presente procedimento per la produzione di una lastra di vetro laminato ha lo scopo di fornire una lastra 1 comprendente una coppia di fogli di vetro 2 sagomato e contraddistinto da una forma con una o più curvature.

15 Tra i fogli di vetro viene inserito, come detto in precedenza, uno strato intermedio 3 che svolge un duplice compito. Infatti, lo strato intermedio 3 secondo il presente esempio di realizzazione comprende tre strati: in particolare, due strati in resina legante 4
20 posizionati a contatto con detti fogli di vetro 2 allo scopo di fornire la necessaria forza di adesione per mantenerli uniti ed uno strato di pellicola funzionale o strato funzionale 5.

25 Detta resina legante è preferibilmente polivinilbutirrale (PVB).

30 Per strato di pellicola funzionale si intende una pellicola che svolge una funzione predeterminata, ad esempio un filtro con particolare proprietà ottiche per abbattere l'energia solare radiante che attraversa la lastra di vetro 1, una pellicola colorata per colorare la lastra di vetro, uno strato parzialmente riflettente, una pellicola conduttiva predisposta per il

termoriscaldamento del vetro.

Un supporto adeguato per questo tipo di funzione è realizzato da una pellicola in polietilentereftalato (PET), con spessori molto ridotti. Altri supporti
5 adeguati sono costituiti da altre resine termoplastiche.

Nel caso di materiali termoretraibili, come nel caso del PET, la pellicola è vantaggiosamente biorientata, ovvero è stata stirata secondo due assi sostanzialmente normali tra loro.

10 Nel presente esempio di realizzazione (figura 2), la pellicola funzionale prescelta è in PET, indicato con 6) con vari strati filtranti depositati su una superficie del PET. In particolare sono depositati tre strati filtranti 7 in ossido metallico e due strati riflettenti
15 8, in argento, alternati tra loro.

Si intende comunque che il numero di strati in resina legante, di strati funzionali e di fogli di vetro può essere variabile per soddisfare esigenze contingenti.

Il procedimento secondo il presente esempio comprende
20 un'operazione di termoformatura degli strati in resina legante 4 e dello strato in pellicola funzionale 5.

Detti strati sono appositamente avvolti su un rullo 11 di una bobinatrice. essi vengono svolti ed inseriti tra una cornice superiore 12 ed una cornice inferiore 13,
25 posizionate sopra uno stampo curvo 14 (figura 3).

Le pellicole vengono fissate alle cornici 12, 13 tramite un sistema di bloccaggio a scatto, il margine soggetto a pinzatura avrà uno spessore di 15-20 mm.

In questa fase, gli strati 4, 5 bloccati tra le cornici
30 12, 13 sono allontanati dallo stampo e soggetti a riscaldamento, ad esempio mediante un sistema di

riscaldamento a pannelli radianti 15 con lampade all'infrarosso.

La temperatura di riscaldamento è regolata a $130^{\circ}\text{C} \pm 20^{\circ}\text{C}$.

5 Viene vantaggiosamente impiegato un sistema di rilevamento della temperatura con utilizzo di un
10 pirometro 16 all'infrarosso con un sensore a lunghezza d'onda tipica dei materiali plastici sopra descritti
rileva l'innalzamento della temperatura della
sovrapposizione di pellicole e, appena questa arriva al
valore predeterminato, un segnale elettrico di comando
attiva un sistema interrompe il riscaldamento, ovvero
allontana i pannelli di riscaldamento dalle pellicole.

15 Nello stesso istante, ovvero durante il riscaldamento, un getto d'aria calda viene iniettato dal basso in modo da effettuare una pre-tensionatura del film prima che le pellicole sia posizionate sullo stampo.

A questo punto, dopo un periodo di soffiaggio tra 1 e 3 secondi, lo stampo si alza dal basso in alto o si abbassa
20 dall'alto in basso costringendo lo strato, che è tenuto fermo dalle due cornici 12, 13, ad assumere la conformazione dello stampo stesso. Tutte queste operazioni di termoformatura sono effettuate in presenza
di vuoto in modo da favorire ulteriormente la formatura
25 dello strato risultante dalla sovrapposizione delle pellicole sopra descritte (figura 4).

Dopo alcuni secondi di pressatura si attiva un getto d'aria fredda che raffredda detto strato, portandolo ad
una temperatura di circa $30-40^{\circ}\text{C}$, congelando la forma
30 dello strato uguale a quella dello stampo che a sua volta ricalca le forme geometriche della vetrata che si desidera realizzare.

Dopo il raffreddamento le due cornici 12, 13 che lo

avevano tenuto bloccato durante tutte queste operazioni si riaprono e l'operatore può recuperare il film che, per meglio conservare le caratteristiche di forma impressa, verrà stivato su un supporto avente la stessa
5 conformazione dello stampo usato per la termoformatura.

La sovrapposizione termoformata dello strato di pellicola funzionale 5 e degli strati in resina legante 4 può essere impiegata per la fabbricazione di lastre di vetro curve secondo tecniche usuali, ma con la possibilità di
10 impiegare raggi di curvatura molto ridotti.

Pertanto, il procedimento secondo il presente esempio di realizzazione comprende ulteriormente un'operazione di posizionamento di detto strato intermedio (2) tra le due lastre di vetro (2) e di applicazione di pressione e
15 calore per formare una lastra laminata contraddistinta da una forma finale con una o più curvature, ad esempio in un apposito autoclave.

Al sopra descritto procedimento un tecnico del ramo, allo scopo di soddisfare ulteriori e contingenti esigenze, potrà apportare numerose ulteriori modifiche e varianti,
20 tutte peraltro comprese nell'ambito di protezione della presente invenzione, quale definito dalle rivendicazioni allegate.

RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per la produzione di una lastra curva di vetro laminato (1) che comprende un primo foglio di vetro ed un secondo foglio di vetro corrispondente (2),
5 insieme con uno strato intermedio (3) che comprende almeno una pellicola funzionale termoplastica biorientata (5) ed appropriati strati di una resina legante (4), il quale procedimento comprende:
- 10 * un'operazione di termoformatura di detti almeno una pellicola funzionale termoplastica biorientata (5) e detti appropriati strati di una resina legante (4) in una configurazione che sostanzialmente corrisponde alla forma finale di detta lastra curva di vetro laminato (1);
- 15 * un'operazione di raffreddamento di detti almeno una pellicola funzionale termoplastica biorientata (5) e detti appropriati strati di una resina legante (4); e
- 20 * un'operazione di posizionamento di detto strato intermedio (2) tra le due lastre di vetro (2) e di applicazione di pressione e calore per formare una lastra laminata contraddistinta da una forma finale con una o più curvature.
2. Procedimento secondo la rivendicazione 1, in cui detti almeno una pellicola funzionale termoplastica biorientata (5) e detti appropriati strati di una resina legante (4) vengono sovrapposti a freddo precedentemente alla termoformatura e vengono poi termoformati in un'unica soluzione.
- 25
3. Procedimento secondo una delle rivendicazioni 1 e 2, in cui detto strato intermedio (3) comprende due strati in resina legante (4) posizionati a contatto con detti fogli di vetro (2) ed uno strato di pellicola funzionale o strato funzionale (5).
- 30

4. Procedimento secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detta resina legante è preferibilmente polivinilbutirrale (PVB).
5. Procedimento secondo qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 4, caratterizzato dal fatto che la lastra di vetro è una lastra di vetro curva avente una curvatura trasversale di almeno 5,0 mm.
- 10 6. Procedimento secondo qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 4, caratterizzato dal fatto che la lastra di vetro è una lastra di vetro curva, in cui almeno una parte della superficie curva ha un raggio inferiore a 10.000 mm.
- 15 7. Procedimento secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detta pellicola funzionale (4) è una pellicola in polietilentereftalato (6) con vari strati filtranti (7) e/o riflettenti (8).
8. Procedimento secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui nella termoformatura la temperatura di riscaldamento è regolata a $130^{\circ}\text{C} \pm 20^{\circ}\text{C}$.
- 20 9. Procedimento secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui nella termoformatura viene impiegato un sistema di rilevamento della temperatura con utilizzo di un pirometro (16) all'infrarosso con un sensore a lunghezza d'onda che rileva l'innalzamento della temperatura di detti almeno una pellicola funzionale termoplastica biorientata (5) e detti appropriati strati di una resina legante (4) e, appena questa arriva al valore predeterminato, attiva un sistema che interrompe il riscaldamento.
- 25 10. Procedimento secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui durante il riscaldamento un getto d'aria calda viene iniettato dal basso in modo da effettuare una pre-tensionatura di detti almeno una
- 30

pellicola funzionale termoplastica biorientata (5) e
detti appropriati strati di una resina legante (4).

PROCEDIMENTO PER LA PRODUZIONE DI UNA
LASTRA CURVA DI VETRO

RIASSUNTO

5 Vetratura laminata per uso automobilistico, in cui una
pellicola termoplastica funzionale viene termoformata
precedentemente all'inserimento tra i fogli di vetro che
formano la vetratura (figura 1).

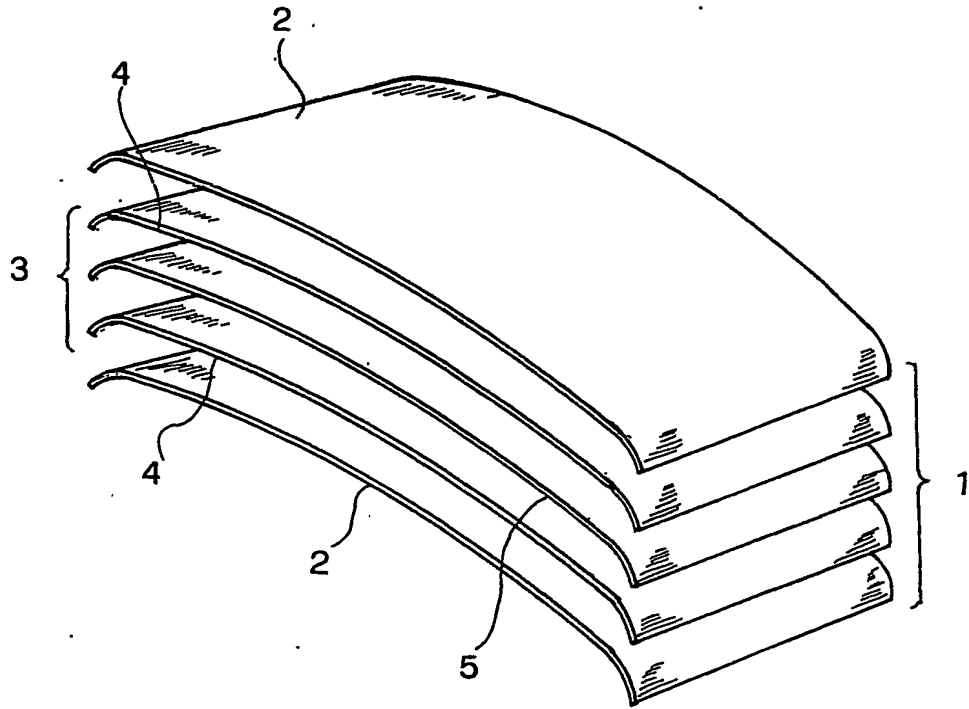


fig.1

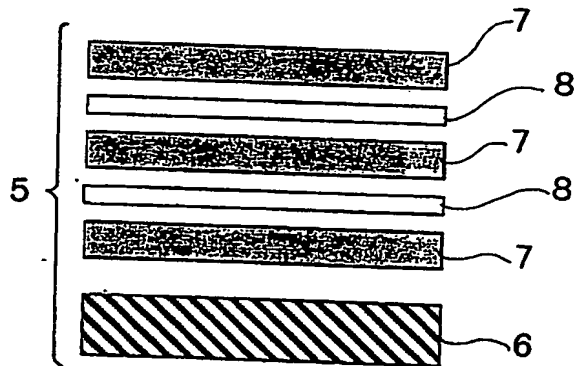


fig.2

- 2/2 -

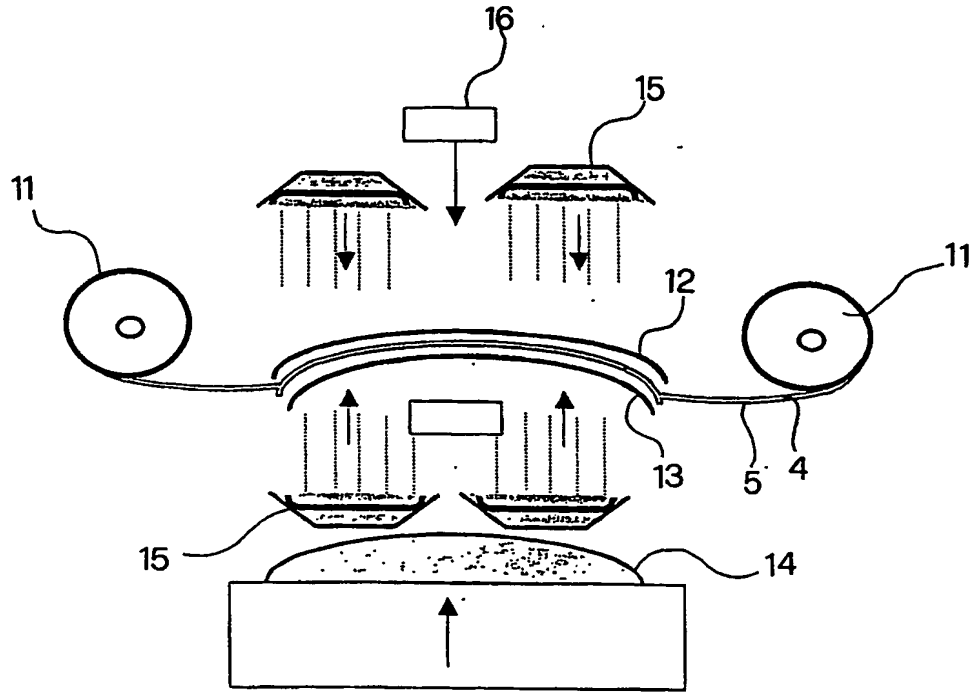


fig.3

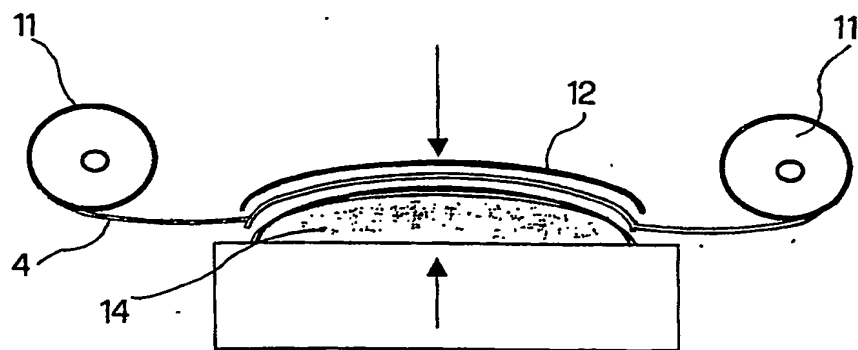


fig.4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.